

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012371324 **Image available**

WPI Acc No: 1999-177431/199915

XRAM Acc No: C99-051708

XRPX Acc No: N99-130945

Organo-electroluminescent device - has an organic thin film containing a carbonyl hydroxylamine between anode and cathode electrodes

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11031588	A	19990202	JP 97186582	A	19970711	199915 B
JP 2998708	B2	20000111	JP 97186582	A	19970711	200007

Priority Applications (No Type Date): JP 97186582 A 19970711

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11031588	A	11	H05B-033/22	
JP 2998708	B2	11	H05B-033/22	Previous Publ. patent JP 11031588

Abstract (Basic): JP 11031588 A

An organo-electroluminescent device has an organic thin film(s) containing a luminescent layer between an anode and a cathode. At least one layer of the organic thin film contains a carbonyl hydroxyl amine compound of formula (I) or its mixture.

Formula (1-(I))-P

M = an n-valent metal ion; R1-R2 = (un)substituted alkyl groups, (un)substituted alkenyl groups, (un)substituted cycloalkyl groups, (un)substituted aromatic hydrocarbon groups, (un)substituted aromatic heterocyclic groups, or (un)substituted aralkyl groups; n = 1, 2, or 3.

USE - The organo-electroluminescent device is used in a plane light source, or a display device.

ADVANTAGE - The organo-electroluminescent device generates light having high brightness.

Dwg.0/4

Title Terms: ORGANO; ELECTROLUMINESCENT; DEVICE; ORGANIC; THIN; FILM;
CONTAIN; CARBONYL; HYDROXYLAMINE; ANODE; CATHODE; ELECTRODE

Derwent Class: E12; L03; X26

International Patent Class (Main): H05B-033/22

International Patent Class (Additional): C09K-011/06

File Segment: CPI; EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06090072 **Image available**

ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT

PUB. NO.: 11-031588 [JP 11031588 A]

PUBLISHED: February 02, 1999 (19990202)

INVENTOR(s): AZUMAGUCHI TATSU

ODA ATSUSHI

ISHIKAWA HITOSHI

APPLICANT(s): NEC CORP

APPL. NO.: 09-186582 [JP 97186582]

FILED: July 11, 1997 (19970711)

INTL CLASS: H05B-033/22; C09K-011/06

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain large luminescence luminance and superior stability by containing a carbonylhydroxylamine compound of a specific structure, singly or as a mixture in one layer containing luminescence layer between a negative electrode and a positive electrode, or at least one layer of plural layer-existing organic thin film layers.

SOLUTION: A carbonylhydroxylamine compound has a structure of a formula. In the formula, M represents an (n) valence metal ion, R1, R2 respectively independently expresses a substitution or non-substitution alkyl group, a substitution or non-substitution alkenyl group, a substituted or non-substituted cycloalkyl group, a substitution or non-substitution aromatic hydrocarbon group, a substitution or non-substitution aromatic heterocyclic group, or a substitution or non-substitution aralkyl group.

(n) represents any of one, two, or three. An organic thin-film layer has at least a positive hole transporting layer or an electron-transporting layer, and also the layer preferably contains a compound expressed by the formula singly or as a mixture.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-31588

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int. Cl. ⁶

H05B 33/22

C09K 11/06

識別記号

F I

H05B 33/22

C09K 11/06

Z

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平9-186582

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 東口 達

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 小田 敦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 石川 仁志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

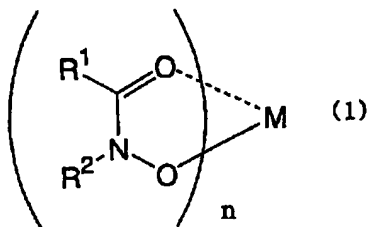
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 高輝度な有機EL素子を提供する。

【解決手段】 有機EL素子の構成材料として、下記一般式(1)(式中、Mはn価の金属イオンを表す。R¹、R²はそれぞれ独立に置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアルケニル基、置換または無置換のシクロアルキル基、置換または無置換の芳香族炭化水素基、置換または無置換の芳香族複素環基、置換または無置換のアラルキル基を表す。nは1～3のいずれか。)で表される特定のカルボニルヒドロキシルアミン金属錯体化合物を用いる。

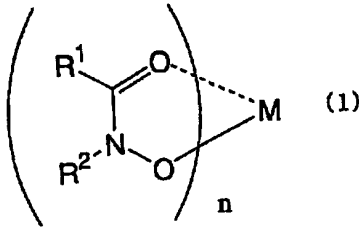
【化1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 陰極と陽極の間に発光層を含む一層または複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層に、一般式(1)：

【化1】



(式中Mはn価の金属イオンを表す。R¹、R²はそれぞれ独立に置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族複素環基、または置換もしくは無置換のアラルキル基を表す。nは1、2または3のいずれかを表す。)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物を単独もしくは混合物で含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 前記有機薄膜層として、少なくとも正孔輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 前記有機薄膜層として、少なくとも電子輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面光源や表示素子に利用される有機エレクトロルミネッセンス素子(Electroluminescence素子；以下、EL素子という。)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】EL素子は自発光型の平面型表示素子としての用途が有望視されている。中でも有機物質を用いた有機EL素子は、無機EL素子のような、交流駆動でかつ高電圧が必要といった制約がなく、また有機化合物の多様性により、多色化が容易であると考えられることから、盛んに開発が行われている。

【0003】しかし、従来の有機EL素子は、無機EL素子に比べて発光輝度が低く、特性劣化が著しかったため、実用化には至っていなかった。近年、10V以下の低電圧で発光する高い発光効率をもった、有機化合物の薄膜積層型の有機EL素子が報告され、関心を集めている(アプライド・フィジックス・レターズ、51巻、913頁、1987年参照)。

【0004】この方法では、金属キレート錯体を蛍光体薄膜層、アミン系化合物を正孔注入層に使用して、高輝度の緑色発光を得ており、6~7Vの直流電圧で輝度は数100cd/m²、最大発光効率1.5lm/Wを達成して、実用領域に近い性能をもっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在までの有機EL素子はその構成、材料の改善により発光輝度は改良されているが、未だ十分な発光輝度には達していない。また、素子の寿命に関しても同様で、実用に十分な安定性を有するものはまだ得られていない。したがって、より大きな発光輝度と優れた使用時安定性を併せもつ、有機EL素子の開発が望まれているのが現状である。

【0006】本発明は、発光輝度が大きく、使用時の安定性に優れた有機EL素子を提供することを目的とするものである。

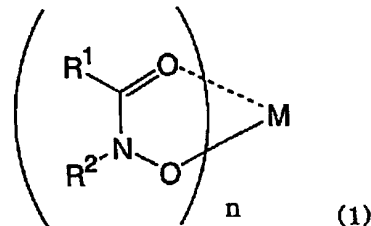
【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、発光輝度が大きく、使用時の安定性に優れた有機EL素子の構成を見出すべく鋭意検討を重ねた結果、特定の化合物を有機EL素子に含有させることにより、これらの要件を満たした有機EL素子が得られることを見出した。

【0008】すなわち本発明は、陰極と陽極の間に発光層を含む一層または複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層に、一般式(1)：

【0009】

【化2】



(式中Mはn価の金属イオンを表す。R¹、R²はそれぞれ独立に置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族複素環基、または置換もしくは無置換のアラルキル基を表す。nは1、2または3のいずれかを表す。)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物を単独もしくは混合物で含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0010】また、本発明は、前記有機薄膜層として、少なくとも正孔輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0011】また、本発明は、前記有機薄膜層として、少なくとも電子輸送層を有し、この層が一般式(1)で

表される化合物を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0012】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、有機薄膜層の少なくとも一層に前記一般式(1)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物を含むことにより、発光輝度が大きく、使用時の安定性に優れた有機EL素子となる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態で用いられる一般式(1)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物において、基R¹、R²の好ましい例を次記する。

【0014】R¹、R²が置換もしくは無置換のアルキル基である場合、その好適な例としてメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1, 2-ジヒドロキシエチル基、1, 3-ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3-ジヒドロキシ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-クロロイソブチル基、1, 2-ジクロロエチル基、1, 3-ジクロロイソプロピル基、2, 3-ジクロロ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリクロロプロピル基、ブロモメチル基、1-ブロモエチル基、2-ブロモエチル基、2-ブロモイソブチル基、1, 2-ジブロモエチル基、1, 3-ジブロモイソプロピル基、2, 3-ジブロモ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリブロモプロピル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソブチル基、1, 2-ジヨードエチル基、1, 3-ジヨードイソプロピル基、2, 3-ジヨード-t-ブチル基、1, 2, 3-トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチル基、1, 2-ジアミノエチル基、1, 3-ジアミノイソプロピル基、2, 3-ジアミノ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シアノエチル基、2-シアノイソブチル基、1, 2-ジシアノエチル基、1, 3-ジシアノイソプロピル基、2, 3-ジシアノ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロイソブチル基、1, 2-ジニトロエチル基、1, 3-ジニトロイソプロピル基、2, 3-ジニトロ-t-ブチル基、1, 2, 3-トリニトロプロピル基などの、1ないし3個の、水酸基、塩素原子、臭素原子、沃素原子、アミノ基、シアノ基、またはニトロ基で置換された、もしくは無置換の、炭素原子数1ないし8のアルキル基を挙げることができる。

【0015】R¹、R²が置換もしくは無置換のアルケニル基である場合の好適な例としては、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1, 3-ブタンジエニル基、1-メチルビニル基、スチリル基、2, 2-ジフェニルビニル基、1, 2-ジフェニルビニル基、1-メチルアリル基、1, 1-ジメチルアリル基、2-メチルアリル基、1-フェニルアリル基、2-フェニルアリル基、3-フェニルアリル基、3, 3-ジフェニルアリル基、1, 2-ジメチルアリル基、1-フェニル-1-ブテニル基、3-フェニル-1-ブテニル基などの、1ないし2個の、メチル基またはフェニル基で置換された、もしくは無置換の、炭素原子数2ないし4のアルケニル基、もしくはブタンジエニル基のように、分子内に2個以上の炭素不飽和結合を有する基を挙げることができる。

【0016】R¹、R²が置換もしくは無置換のシクロアルキル基である場合は、その好適な例として、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシル基などの、メチル基で置換された、もしくは無置換の、炭素原子数3ないし6のシクロアルキル基を挙げることができる。

【0017】R¹、R²が置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である場合は、その好適な例として、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル基、9-フェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタセニル基、9-ナフタセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、2-ビフェニルイル基、3-ビフェニルイル基、4-ビフェニルイル基、p-ターフェニル-4-イル基、p-ターフェニル-3-イル基、p-ターフェニル-2-イル基、m-ターフェニル-4-イル基、m-ターフェニル-3-イル基、m-ターフェニル-2-イル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、p-t-ブチルフェニル基、p-(2-フェニルプロピル)フェニル基、p-スチリルフェニル基、p-ジェフェニルアミノフェニル基、3-メチル-2-ナフチル基、4-メチル-1-ナフチル基、4-メチル-1-アントリル基、4'-メチルビフェニルイル基、4"-t-ブチル-p-ターフェニル-4-イル基などの、メチル基、t-ブチル基、2-フェニルプロピル基、スチリル基またはジフェニルアミノ基で置換された、もしくは無置換の、炭素原子数6ないし18の芳香族炭化水素基を挙げることができる。

【0018】R¹、R²が置換もしくは無置換の芳香族複素環基である場合は、その好適な例として、1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピロリル基、ピラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4-ピリジニル基、1-インドリル基、2-インドリル基、3-イ

ンドリル基、4-インドリル基、5-インドリル基、6-
 インドリル基、7-インドリル基、1-イソインドリ
 ル基、2-イソインドリル基、3-イソインドリル基、
 4-イソインドリル基、5-イソインドリル基、6-イ
 ソインドリル基、7-イソインドリル基、2-フリル
 基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル基、3-ベンゾ
 フラニル基、4-ベンゾフラニル基、5-ベンゾフラ
 ニル基、6-ベンゾフラニル基、7-ベンゾフラニル基、
 1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニル
 基、4-イソベンゾフラニル基、5-イソベンゾフラニ
 ル基、6-イソベンゾフラニル基、7-イソベンゾフラ
 ニル基、2-キノリル基、3-キノリル基、4-キノリ
 ル基、5-キノリル基、6-キノリル基、7-キノリル
 基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、3-イソキ
 ノリル基、4-イソキノリル基、5-イソキノリル基、
 6-イソキノリル基、7-イソキノリル基、8-イソキ
 ノリル基、2-キノキサリニル基、5-キノキサリニ
 ル基、6-キノキサリニル基、1-カルバゾリル基、2-
 カルバゾリル基、3-カルバゾリル基、4-カルバゾ
 リル基、9-カルバゾリル基、1-フェナンスリジニル
 基、2-フェナンスリジニル基、3-フェナンスリジ
 ニル基、4-フェナンスリジニル基、6-フェナンスリ
 ジニル基、7-フェナンスリジニル基、8-フェナンス
 リジニル基、9-フェナンスリジニル基、10-フェナ
 ンスリジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリジ
 ニル基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、9-
 アクリジニル基、1、7-フェナンスロリン-2-イル
 基、1、7-フェナンスロリン-3-イル基、1、7-
 フェナンスロリン-4-イル基、1、7-フェナンスロ
 リン-5-イル基、1、7-フェナンスロリン-6-イル
 基、1、7-フェナンスロリン-8-イル基、1、7-
 フェナンスロリン-9-イル基、1、7-フェナンス
 ロリン-10-イル基、1、8-フェナンスロリン-2-
 イル基、1、8-フェナンスロリン-3-イル基、
 1、8-フェナンスロリン-4-イル基、1、8-フェ
 ナンスロリン-5-イル基、1、8-フェナンスロリン
 -6-イル基、1、8-フェナンスロリン-7-イル
 基、1、8-フェナンスロリン-9-イル基、1、8-
 フェナンスロリン-10-イル基、1、9-フェナンス
 ロリン-2-イル基、1、9-フェナンスロリン-3-
 イル基、1、9-フェナンスロリン-4-イル基、1、
 9-フェナンスロリン-5-イル基、1、9-フェナ
 ンスロリン-6-イル基、1、9-フェナンスロリン-7-
 イル基、1、9-フェナンスロリン-8-イル基、
 1、9-フェナンスロリン-10-イル基、1、10-
 フェナンスロリン-2-イル基、1、10-フェナンス
 ロリン-3-イル基、1、10-フェナンスロリン-4-
 イル基、1、10-フェナンスロリン-5-イル基、
 2、9-フェナンスロリン-1-イル基、2、9-フェ
 ナンスロリン-3-イル基、2、9-フェナンスロリン

-4-イル基、2、9-フェナンスロリン-5-イル
 基、2、9-フェナンスロリン-6-イル基、2、9-
 フェナンスロリン-7-イル基、2、9-フェナンスロ
 リン-8-イル基、2、9-フェナンスロリン-10-
 イル基、2、8-フェナンスロリン-1-イル基、2、
 8-フェナンスロリン-3-イル基、2、8-フェナ
 ンスロリン-4-イル基、2、8-フェナンスロリン-5-
 イル基、2、8-フェナンスロリン-6-イル基、
 2、8-フェナンスロリン-7-イル基、2、8-フェ
 ナンスロリン-9-イル基、2、8-フェナンスロリン
 -10-イル基、2、7-フェナンスロリン-1-イル
 基、2、7-フェナンスロリン-3-イル基、2、7-
 フェナンスロリン-4-イル基、2、7-フェナンスロ
 リン-5-イル基、2、7-フェナンスロリン-6-イル
 基、2、7-フェナンスロリン-8-イル基、2、7-
 フェナンスロリン-9-イル基、2、7-フェナンス
 ロリン-10-イル基、1-フェナジニル基、2-フェ
 ナジニル基、1-フェノチアジニル基、2-フェノチア
 ジニル基、3-フェノチアジニル基、4-フェノチアジ
 ニル基、10-フェノチアジニル基、1-フェノキサジ
 ニル基、2-フェノキサジニル基、3-フェノキサジ
 ニル基、4-フェノキサジニル基、10-フェノキサジ
 ニル基、2-オキサゾリル基、4-オキサゾリル基、5-
 オキサゾリル基、2-オキサジアゾリル基、5-オキサ
 ジアゾリル基、3-フラザニル基、2-チエニル基、3-
 チエニル基、2-メチルピロール-1-イル基、2-
 メチルピロール-3-イル基、2-メチルピロール-4-
 イル基、2-メチルピロール-5-イル基、3-メチル
 ピロール-1-イル基、3-メチルピロール-2-イル
 基、3-メチルピロール-4-イル基、3-メチルピロ
 ール-5-イル基、2-t-ブチルピロール-4-イル
 基、3-(2-フェニルプロピル)ピロール-1-イル
 基、2-メチル-1-インドリル基、4-メチル-1-
 インドリル基、2-メチル-3-インドリル基、4-メ
 チル-3-インドリル基、2-t-ブチル-1-インドリ
 ル基、4-t-ブチル-1-インドリル基、2-t-ブチ
 ル-3-インドリル基、4-t-ブチル-3-インドリル基
 などの、ヘテロ原子として1ないし2個の窒素原子、1
 個の酸素原子および/または1個の硫黄原子を環中に含
 み、メチル基、t-ブチル基または2-フェニルプロピ
 ル基で置換された、もしくは無置換の、炭素原子数2な
 いし13の芳香族複素環基を挙げることができる。

【0019】R¹、R²が置換もしくは無置換のアラル
 キル基である場合は、その好適な例として、ベンジ
 ル基、1-フェニルエチル基、2-フェニルエチル基、1-
 フェニルイソプロピル基、2-フェニルイソプロピ
 ル基、フェニル-t-ブチル基、 α -ナフチルメチル基、
 1- α -ナフチルエチル基、2- α -ナフチルエチ
 ル基、1- α -ナフチルイソプロピル基、2- α -ナフ
 チルイソプロピル基、 β -ナフチルメチル基、1- β -ナ

7

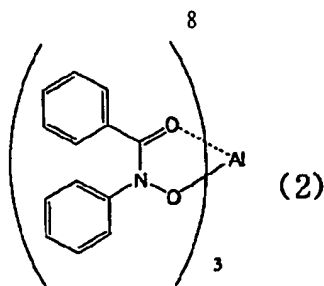
フチルエチル基、2-β-ナフチルエチル基、1-β-ナフチルイソプロピル基、2-β-ナフチルイソプロピル基、1-ピロリルメチル基、2-(1-ピロリル)エチル基、p-メチルベンジル基、m-メチルベンジル基、o-メチルベンジル基、p-クロロベンジル基、m-クロロベンジル基、o-クロロベンジル基、p-ブromoベンジル基、m-ブromoベンジル基、o-ブromoベンジル基、p-ヨードベンジル基、m-ヨードベンジル基、o-ヨードベンジル基、p-ヒドロキシベンジル基、m-ヒドロキシベンジル基、o-ヒドロキシベンジル基、p-アミノベンジル基、m-アミノベンジル基、o-アミノベンジル基、p-ニトロベンジル基、m-ニトロベンジル基、o-ニトロベンジル基、p-シアノベンジル基、m-シアノベンジル基、o-シアノベンジル基、1-ヒドロキシ-2-フェニルイソプロピル基、1-クロロ-2-フェニルイソプロピル基などの、その芳香環部分はメチル基、塩素原子、臭素原子、沃素原子、水酸基、アミノ基、ニトロ基またはシアノ基で置換された、もしくは無置換の、ヘテロ原子として1個の窒素原子を環中に含む場合もある、炭素原子数4ないし6の芳香環であり、そのアルキル基部分は、水酸基または塩素原子で置換されている場合もある、炭素原子数1ないし4のアルキル基である、アラルキル基を挙げることができる。

【0020】本発明の実施の形態で用いられる一般式(1)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物において、n価の金属イオンMに用いることのできる金属としてはアルミニウム、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、セリウム、コバルト、銅、鉄、ガリウム、ゲルマニウム、水銀、インジウム、ランタン、マグネシウム、モリブデン、ニオブ、アンチモン、スカンジウム、スズ、タンタル、トリウム、チタニウム、ウラン、タングステン、ジルコニウム、バナジウム、亜鉛、銀、金、白金、クロム、マンガン、イットリウム、ニッケル、パラジウム、鉛、セレン、テルル、タリウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、ネオジウム、ユーロピウム、エルビウムが挙げられるがこれらに限られるものではない。

【0021】以下に、本発明の好適な実施の形態で用いられる一般式(1)で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物の例を挙げるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

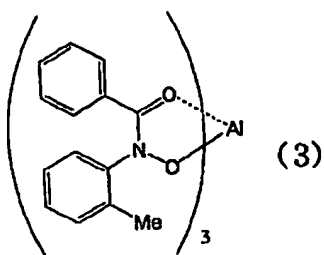
【0022】

【化3】



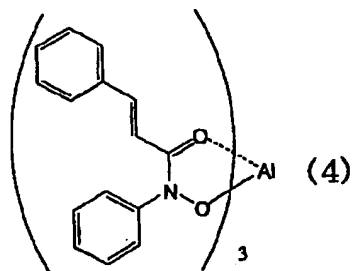
【0023】

【化4】



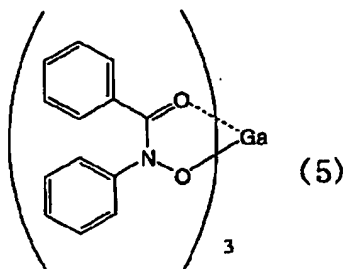
【0024】

【化5】



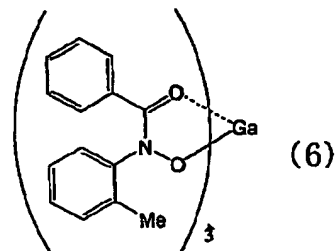
【0025】

【化6】



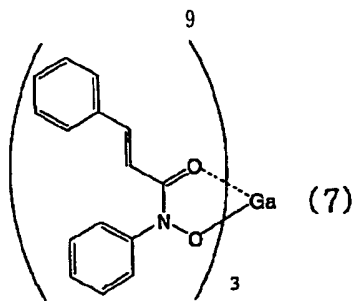
【0026】

【化7】



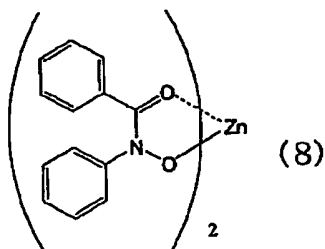
【0027】

50 【化8】



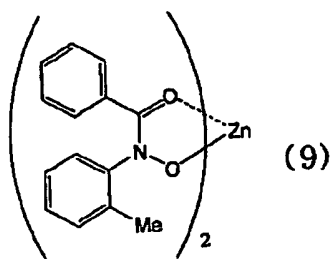
【 0 0 2 8 】

【 化 9 】



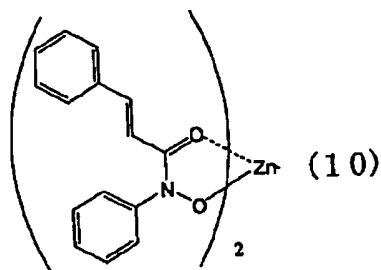
【 0 0 2 9 】

【 化 1 0 】



【 0 0 3 0 】

【 化 1 1 】



本発明における有機EL素子の素子構造は、電極間に有機層を1層あるいは2層以上積層した構造であり、その例として、図1～4に示すように①陽極、発光層、陰極、②陽極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、陰極、③陽極、正孔輸送層、発光層、陰極、あるいは④陽極、発光層、電子輸送層、陰極などの構造が挙げられる。本発明における化合物は上記のどの有機層に用いられてもよく、他の正孔輸送材料、発光材料、電子輸送材料にドーピングさせることも可能である。

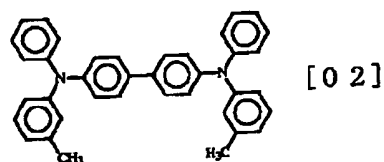
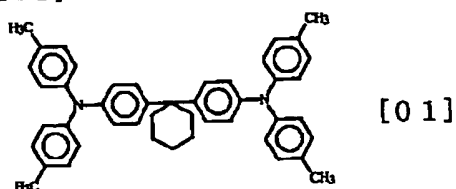
【 0 0 3 1 】 本発明に用いられる正孔輸送材料は特に限定されず、通常正孔輸送材として使用されている化合物であれば何を使用してもよい。例えば、下記のビス（ジ

10

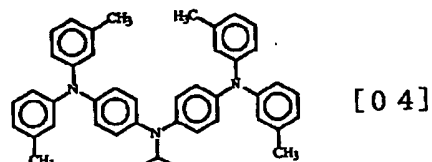
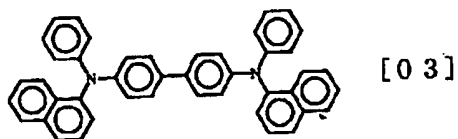
(p-トリル) アミノフェニル) - 1, 1-シクロヘキサン [01]、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル) - 1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン [02]、N, N'-ジフェニル-N-N'-ビス(1-ナフチル) - 1, 1'-ビフェニル) - 4, 4'-ジアミン [03] などのトリフェニルジアミン類や、スターバースト型分子 ([04] ~ [06] など) などが挙げられる。

【 0 0 3 2 】

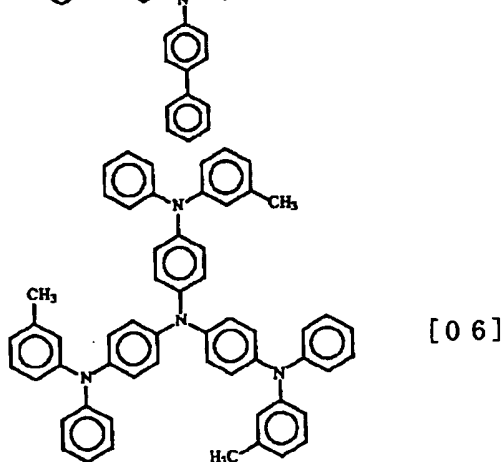
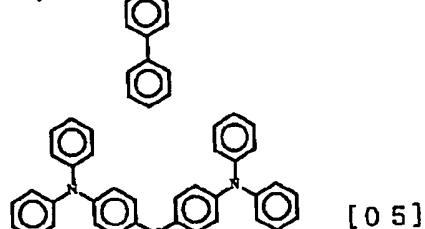
10 【 化 1 2 】



20



30



50 本発明に用いられる電子輸送材料は特に限定されず、通

11

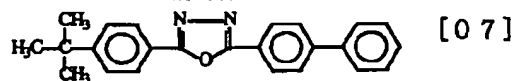
12

常電子輸送材として使用されている化合物であれば何を使用してもよい。例えば、下記の2-(4-tert-ブチルフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール[07]、ビス{2-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール}-m-フェニレン[08]、などのオキサジアゾール誘導体、

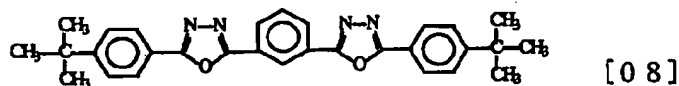
トリアゾール誘導体([09]、[10]など)、キノリノール系の金属錯体([11]~[14]など)が挙げられる。

[0033]

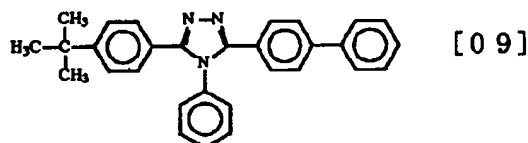
[化13]



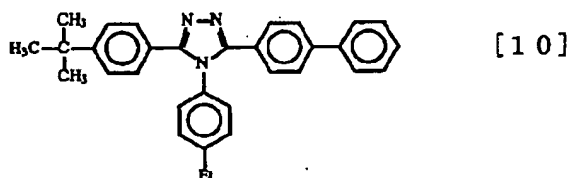
[07]



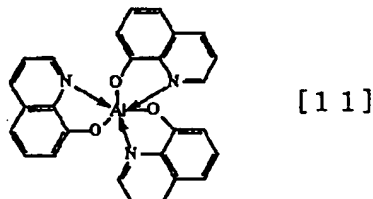
[08]



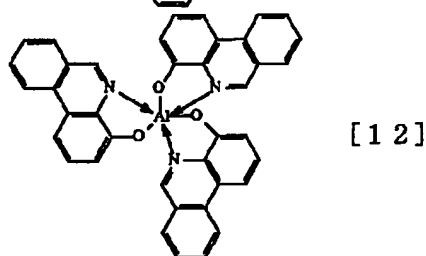
[09]



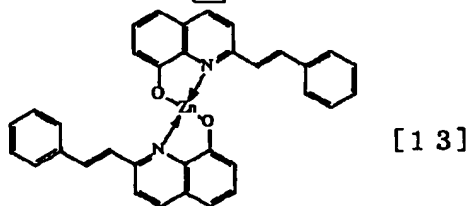
[10]



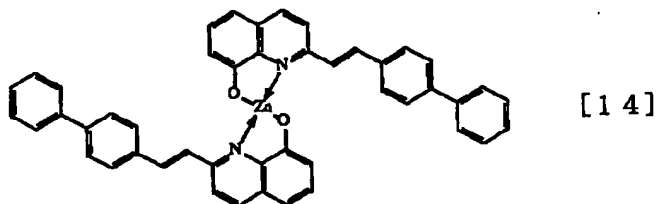
[11]



[12]



[13]



[14]

有機薄膜EL素子の陽極は、正孔を正孔輸送層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有するものが効果的である。本発明に用いられる陽極材

料の具体例としては、酸化インジウム錫合金(ITO)、酸化錫(NESA)、金、銀、白金、銅などが適用できる。また陰極としては、電子輸送層または発光層

に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-スカンジウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金などが使用できる。

【0034】本発明の有機EL素子の各層の形成方法は特に限定されない。従来公知の真空蒸着法、スパインコーティング法などによる形成方法を用いることができる。10 本発明の有機EL素子に用いる、前記一般式(1)で示される化合物を含有する有機薄膜層は、真空蒸着法、分子線蒸着法(MBE法)あるいは溶媒に溶かした溶液のディッピング法、スパインコーティング法、キャスト法、バーコート法、ロールコート法などの塗布法による公知の方法で形成することができる。

【0035】本発明の有機EL素子の各有機層の膜厚は特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホールなどの欠陥が生じ易く、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数nmから1 20 μm の範囲が好ましい。

【0036】

【実施例】以下、本発明を実施例をもとにさらに詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0037】(合成例1)化合物(2)(トリス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウム)の合成
ソンスイルらの手法(インディアン・ジャーナル・オブ・ケミストリー、セクションA、14A巻、6号、40 30 8~409頁、1976年参照)にしたがい、トリス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウムの合成を行った。N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミン8.53g(0.04モル)、アルミニウムトリイソプロポキシド2.04g(0.01モル)をベンゼン100mlに加え、還流させながら1時間攪拌を続けた。生成した固形物を濾取、冷ベンゼン、石油エーテルで洗浄後、減圧乾燥を行い、目的とするトリス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウム5.3g(収率80 40 %)を得た。

【0038】(合成例2)化合物(3)(トリス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウム)の合成

N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミンの代わりに、N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミンを用いる他は、合成例(1)と同様の手法を用いて、トリス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウムを得た。

【0039】(合成例3)化合物(4)(トリス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウム)の合成

N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミンの代わりに、N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミンを用いる他は、合成例(1)と同様の手法を用いて、トリス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)アルミニウムを得た。

【0040】(合成例4)化合物(5)(トリス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)ガリウム)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化ガリウム(III)水溶液を用いる他は合成例(1)と同様の手法を用いて、トリス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)ガリウムを得た。

【0041】(合成例5)化合物(6)(トリス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)ガリウム)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化ガリウム(III)水溶液を用いる他は合成例(2)と同様の手法を用いて、トリス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)ガリウムを得た。

【0042】(合成例6)化合物(7)(トリス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)ガリウム)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化ガリウム(III)水溶液を用いる他は合成例(3)と同様の手法を用いて、トリス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)ガリウムを得た。

【0043】(合成例7)化合物(8)(ビス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化亜鉛(II)水溶液を用いる他は合成例(1)と同様の手法を用いて、ビス(N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛を得た。

【0044】(合成例8)化合物(9)(ビス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化亜鉛(II)水溶液を用いる他は合成例(2)と同様の手法を用いて、ビス(N-ベンゾイル-N-2-メチルフェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛を得た。

【0045】(合成例9)化合物(10)(ビス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛)の合成

アルミニウムアルコキシドの代わりに、塩化亜鉛(II)水溶液を用いる他は合成例(3)と同様の手法を用いて、ビス(N-シンナモイル-N-フェニルヒドロキシルアミナート)亜鉛を得た。

【0046】以下、一般式(1)の化合物を発光層(実施例1~20)正孔輸送材料との混合薄膜を発光層(実施例21~23)、電子輸送材料との混合薄膜を発光層(実施例24~26)、正孔輸送層(実施例27~30)、および電子輸送層(実施例31~39)として用いた例を示す。

【0047】(実施例1)実施例1に用いた素子の断面構造を図1に示す。以下に本発明の実施例1に用いた有機薄膜EL素子の作製手順について説明する。素子は陽極/発光層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に発光層4として、化合物(2)を真空蒸着法にて40nm形成した。次に陰極6としてマグネシウム-銀合金を真空蒸着法にて200nm形成して有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、100cd/m²の発光が得られた。

【0048】(実施例2)発光材料として、化合物(3)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、200cd/m²の発光が得られた。

【0049】(実施例3)発光材料として、化合物(4)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、250cd/m²の発光が得られた。

【0050】(実施例4)発光材料として、化合物(5)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧5V印加したところ、200cd/m²の発光が得られた。

【0051】(実施例5)発光材料として、化合物(6)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、300cd/m²の発光が得られた。

【0052】(実施例6)発光材料として、化合物(7)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、380cd/m²の発光が得られた。

【0053】(実施例7)発光材料として、化合物(8)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、130cd/m²の発光が得られた。

【0054】(実施例8)発光材料として、化合物(9)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、210cd/m²の発光が得られた。

【0055】(実施例9)発光材料として、化合物(10)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、320cd/m²の発光が得られた。

【0056】(実施例10)ガラス基板1上にITOを

スパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に化合物(10)のクロロホルム溶液を用いたスピンコート法により40nmの発光層4を形成した。次に陰極6としてマグネシウム-銀合金を真空蒸着法により200nm形成して有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したところ、120cd/m²の発光が得られた。

【0057】(実施例11)実施例11に用いた素子の断面構造を図2に示す。素子は陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に正孔輸送層3として、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン[02]を真空蒸着法にて50nm形成した。次に発光層4として、化合物(2)を真空蒸着法にて40nm形成した。次に、電子輸送層5として2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール[07]を真空蒸着法にて20nm形成した。次に陰極6としてマグネシウム-銀合金を真空蒸着法にて200nm形成して有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、950cd/m²の発光が得られた。

【0058】(実施例12)発光材料として、化合物(4)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1500cd/m²の発光が得られた。

【0059】(実施例13)発光材料として、化合物(5)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1100cd/m²の発光が得られた。

【0060】(実施例14)発光材料として、化合物(7)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1900cd/m²の発光が得られた。

【0061】(実施例15)発光材料として、化合物(8)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1000cd/m²の発光が得られた。

【0062】(実施例16)発光材料として、化合物(9)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1200cd/m²の発光が得られた。

【0063】(実施例17)発光材料として、化合物(10)を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、2200cd/m²の発光が得られた。

【0064】(実施例18)正孔輸送層3としてN,

N'-ジフェニル-N-N-ビス(1-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン[03]を、電子輸送層5としてビス{2-(4-t-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール}-m-フェニレン[08]を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1500cd/m²の発光が得られる。

【0065】(実施例19)正孔輸送層3として、スターバースト型分子の化合物[04]を、発光層4として化合物(4)を、電子輸送層5としてキノリノール系の金属錯体化合物[11]を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、2000cd/m²の発光が得られた。

【0066】(実施例20)正孔輸送層3として、スターバースト型分子の化合物[05]を、発光層4として化合物(7)を、電子輸送層5としてキノリノール系の金属錯体化合物[12]を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、2030cd/m²の発光が得られた。

【0067】(実施例21)実施例21に用いた素子の断面構造を図4に示す。素子は陽極/発光層/電子輸送層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に発光層4として、N, N'-ジフェニル-N-N-ビス(1-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン[03]と化合物(2)を1:10の重量比で共蒸着して作製した薄膜を50nm形成した。次いで電子輸送層5としてトリアゾール誘導体の化合物[09]を真空蒸着法にて50nm形成した。次に陰極6としてマグネシウム-銀合金を200nm形成してEL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、900cd/m²の発光が得られた。

【0068】(実施例22)化合物(2)の代わりに化合物(10)を用いた以外は実施例21と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1700cd/m²の発光が得られた。

【0069】(実施例23)ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に化合物(10)とN, N'-ジフェニル-N-N-ビス(1-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン[03]をモル比で1:10の割合で含有するクロロホルム溶液を用いたスピンコート法により40nmの発光層4を形成した。次にトリアゾール誘導体の化合物[10]を真空蒸着法により50nmの電子輸送層5を形成

し、その上に陰極6としてマグネシウム-銀合金を真空蒸着法により200nm形成して有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、800cd/m²の発光が得られた。

【0070】(実施例24)実施例24に用いた素子の断面構造を図3に示す。素子は陽極/正孔輸送層/発光層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Ω/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に正孔輸送層3としてN, N'-ジフェニル-N-N-ビス(1-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン[03]を真空蒸着法にて50nm形成した。次に、発光層4としてキノリノール系の金属錯体化合物[11]と化合物(2)とを20:1の重量比で真空共蒸着した膜を50nm形成した。次に陰極6としてマグネシウム-銀合金を200nm形成してEL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1400cd/m²の発光が得られた。

【0071】(実施例25)発光層4としてキノリノール系の金属錯体化合物[11]と化合物(5)とを20:1の重量比で真空共蒸着した50nmの膜を用いた以外は実施例24と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、2200cd/m²の発光が得られた。

【0072】(実施例26)正孔輸送層3としてN, N'-ジフェニル-N-N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン[02]を、発光層4としてキノリノール系の金属錯体化合物[13]と化合物(5)とを20:1の重量比で真空共蒸着して作製した膜を用いた以外は実施例25と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1600cd/m²の発光が得られた。

【0073】(実施例27)正孔輸送層3として化合物(2)を、発光層4としてキノリノール系の金属錯体化合物[13]を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、800cd/m²の発光が得られた。

【0074】(実施例28)正孔輸送材料として、化合物(4)を用いた以外は実施例27と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、700cd/m²の発光が得られた。

【0075】(実施例29)正孔輸送材料として、化合物(7)を用いた以外は実施例27と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、780cd/m²の発光が得られた。

【0076】(実施例30)正孔輸送材料として、化合物(10)を用いた以外は実施例18と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10

V印加したところ、 830cd/m^2 の発光が得られた。

【0077】（実施例31）正孔輸送層3としてN,N'-ジフェニル-N-N'-ビス（1-ナフチル）-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン【03】を、発光層4としてキノリノール系の金属錯体化合物【13】を、電子輸送層5として化合物（2）を用いた以外は実施例11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1000cd/m^2 の発光が得られた。

【0078】（実施例32）電子輸送層5として、化合物（3）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 990cd/m^2 の発光が得られた。

【0079】（実施例33）電子輸送層5として、化合物（4）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1100cd/m^2 の発光が得られた。

【0080】（実施例34）電子輸送層5として、化合物（5）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1100cd/m^2 の発光が得られた。

【0081】（実施例35）電子輸送層5として、化合物（6）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1000cd/m^2 の発光が得られた。

【0082】（実施例36）電子輸送層5として、化合物（7）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1500cd/m^2 の発光が得られた。

【0083】（実施例37）電子輸送層5として、化合物（8）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い

有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1200cd/m^2 の発光が得られた。

【0084】（実施例38）電子輸送層5として、化合物（9）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 1100cd/m^2 の発光が得られた。

【0085】（実施例39）電子輸送層5として、化合物（10）を用いた以外は実施例31と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、 2000cd/m^2 の発光が得られた。

【0086】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明においては、一般式（1）で示されるカルボニルヒドロキシルアミン化合物を有機EL素子の構成材料とすることにより、従来に比べて高輝度な発光が得られ、本発明の効果は大である。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機EL素子の構造例を示す模式断面図である。

【図2】本発明の有機EL素子の構造例を示す模式断面図である。

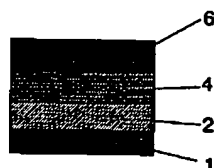
【図3】本発明の有機EL素子の構造例を示す模式断面図である。

【図4】本発明の有機EL素子の構造例を示す模式断面図である。

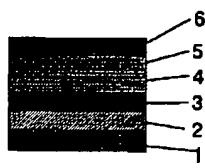
【符号の説明】

- 30 1 基板
2 陽極
3 正孔輸送層
4 発光層
5 電子輸送層
6 陰極

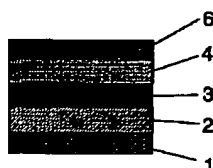
【図1】



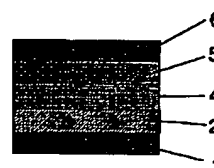
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)